FLUKE®

421D
Distance Meter

Bedienungshandbuch

September 2009 (German)
© 2009 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEGRENZTE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, daß jedes Fluke-Produkt unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt 2 Jahre ab Versanddatum. Die Garantiedauer für Teile, Produktreparaturen und Service beträgt 90 Tage. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher geleistet, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, verschmutzt, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt.Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf Vernachlässigung, unsachgemäße Handhabung, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachten Überspannungsfehlern, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten begonnen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt, und es werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS DAR UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ.FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, kann es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten.Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Niederlande

11/99

Inhalt

Titel **Seite**

Einführung 1
Kontaktaufnahme mit Fluke 1
Verwendungszweck 1
Bestimmungsgemäße Verwendung 1
Sachwidrige Verwendung 1
Einsatzgrenzen 2
Verantwortungsbereiche 2
Verantwortungsbereich des Herstellers (Fluke) 2
Verantwortungsbereich des Herstellers von Fremdzubehör 2
Verantwortungsbereich des Betreibers 2
Gebrauchsgefahren 3
Sicherheitshinweise 3
Sicherheitsanleitungen 3
Symbole 3
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 4

FCC-Erklärung (nur USA) 4
Laserklassifizierung 5
Integrierter Distanzmesser 5
Laserklasse 2 Produkte: 5
Inbetriebnahme 6
Batterien einsetzen/ersetzen 6
Ändern des Bezugspunkts (Multifunktionales Endstück) 7
Tastenfeld 8
Anzeige 9
Menüfunktionen 10
Einstellungen 10
Navigation im Menü 10
Allgemeine Beschreibung 10
Einheit für Distanzmessungen einstellen 12
Einheit für Neigungsmessungen einstellen 12
Beep (BEEP) 12
Laser kontinuierlich (✳) 12
Messen mit Stativ (TRIPOD) 12
Display - Tastaturbeleuchtung (☼) 13
Reset - zurückstellen auf Werkseinstellung (RESET) 13
Betrieb 13
Ein-/Ausschalten 13
CLEAR - Taste 13
Display/Tastaturbeleuchtung 13
Messebene einstellen 13
Messen 14
Einzeldistanzmessung 14
Minimum-/Maximum-Messung 14
Funktionen 15

Addition/Subtraktion 15
Distanz messen 15
Bereich 15
Volume (Volumen) 15
Neigungsmessung 16
Kalibrierung des Neigungssensors 16
Indirekte Horizontaldistanz 17
Absteckfunktion 17
Raumwinkelfunktion 18
Indirekte Messung 19
Indirekte Messung - Bestimmen einer Strecke mit 2 Hilfsmessungen 19
Indirekte Messung - Bestimmen einer Strecke mit 3 Hilfsmessungen 20
Indirekte Messung - Bestimmen einer Teilstrecke mit 3 Hilfsmessungen 20
Konstantenspeicher/Historischer Speicher 21
Speichern einer Konstante 21
Aufruf der Konstante 21
Historischer Speicher 21
Timer (Selbstauslöser) 21
Anhang 22
Anzeigehinweise 22
Technische Daten 23
Messbedingungen 25
Messbereich 25
Oberflächen von Zielen 25
Pflege und Reinigung 25

Distance Meter

Einführung

Lesen Sie die Sicherheitshinweise und die Gebrauchsanweisung vor der Inbetriebnahme des Produkts sorgfältig durch.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Zur Kontaktaufnahme mit Fluke rufen Sie eine der folgenden Telefonnummern an:

- Technischer Support USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: (+31) 402 675 200
- Japan: (+81) 3 3434 0181
- Singapur: (+65) 738 5655
- Weltweit: (+1) 425 446 5500

Oder die Website von Fluke aufrufen: www.fluke.com.

Zur Registrierung der Software http://register.fluke.com aufrufen.

Um die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, rufen Sie http://us.fluke.com/usen/support/manuals auf.

Verwendungszweck

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messen von Distanzen
- Berechnung von Funktionen, z. B. Flächen und Volumen
- Messen von Neigungen

Sachwidrige Verwendung

- Verwendung des Produktes ohne Instruktion
- Verwendung außerhalb der Einsatzgrenzen
- Unwirksammachen von Sicherheitseinrichtungen und Entfernen von Hinweis- und Warnschildern

- Öffnen des Produktes mit Werkzeugen (Schraubenzieher etc.)
- Durchführung von Umbauten oder Veränderungen am Produkt
- Verwendung von Zubehör anderer Hersteller, das von Fluke nicht empfohlen wird
- Bewusstes oder leichtsinniges Hantieren auf Gerüsten, beim Besteigen von Leitern, beim Messen in der Nähe laufender Maschinen oder offener Maschinenelemente oder Anlagen
- Direktes Zielen in die Sonne
- Direktes Zielen mit dem Laser auf Menschen oder Tiere bei Licht oder Dunkelheit
- Ungenügende Absicherung des Messstandortes (z. B.: Durchführung von Messungen an Straßen, auf Baustellen, etc.)

Einsatzgrenzen

Hinweis

Siehe Kapitel „Technische Daten“.

Der Fluke 421D ist für den Einsatz in dauernd für Menschen bewohnbarer Atmosphäre geeignet, das Produkt darf nicht in explosionsgefährdeter oder aggressiver Umgebung eingesetzt werden.

Verantwortungsbereiche

Verantwortungsbereich des Herstellers (Fluke)

Fluke ist verantwortlich für die sicherheitstechnisch einwandfreie Lieferung des Produktes inklusive Gebrauchsanweisung.

Verantwortungsbereich des Herstellers von Fremdzubehör

Hersteller von Fremdzubehör für den 421D sind verantwortlich für die Entwicklung, Umsetzung und Kommunikation von Sicherheitskonzepten für ihre Produkte und deren Wirkung in Kombination mit dem Fluke Produkt.

Verantwortungsbereich des Betreibers

⚠ Warnung

Der Betreiber ist verantwortlich für die bestimmungsgemäße Verwendung der Ausrüstung, den Einsatz seiner Mitarbeiter, deren Instruktion und die Betriebssicherheit der Ausrüstung.

Für den Betreiber gelten folgende Pflichten:

- Er versteht die Schutzinformationen auf dem Produkt und die Instruktionen in der Gebrauchsanweisung.
- Er kennt die ortsüblichen, betrieblichen Unfallverhütungsvorschriften.

- Er benachrichtigt Fluke, sobald am Produkt Sicherheitsmängel auftreten.

Gebrauchsgefahren

⚠ Vorsicht

Vorsicht vor fehlerhaften Messungen beim Verwenden eines defekten Produkts, nach einem Sturz oder anderen unerlaubten Beanspruchungen bzw. Veränderungen des Produkts.

Sicherheitshinweise

Führen Sie periodisch Kontrollmessungen durch. Besonders nach übermäßiger Beanspruchung des Produkts, und vor und nach wichtigen Messaufgaben.

Achten Sie auch auf die Sauberkeit der Optik und eventuelle mechanische Beschädigungen der Anschläge am 421D.

⚠ Vorsicht

Bei der Verwendung des Produktes zur Abstandsmessung oder zur Positionierung von bewegten Objekten (z. B. Kran, Baumaschinen, Plattformen, ...) können durch nicht vorhersehbare Ereignisse Fehlmessungen auftreten.

Verwenden Sie das Produkt nur als Mess-Sensor und nicht als Steuerungsgerät. Ihr System muss so ausgelegt und betrieben werden, dass bei einer Fehlmessung, Störung des Produktes oder Ausfall der Stromversorgung durch geeignete Sicherheitseinrichtungen (z. B. Sicherheits-Endschalter) sichergestellt ist, dass kein Schaden entstehen kann.

⚠ Warnung

Leere Batterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Geben Sie diese zur umweltgerechten Entsorgung bei entsprechenden Sammelstellen gemäß nationaler oder lokaler Bestimmungen ab.

Das Produkt darf nicht im Hausmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Produkt sachgemäß. Befolgen Sie die nationalen, länderspezifischen Entsorgungsvorschriften.

Schützen Sie das Produkt jederzeit vor dem Zugriff unberechtigter Personen.

Produktspezifische Informationen zur Behandlung und Entsorgung stehen auf der Homepage von Fluke unter http://www.fluke.com zum Download bereit oder können bei Ihrem Fluke Händler angefordert werden.

Sicherheitsanleitungen

Symbole

Die verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung:

⚠ Warnung

Gebrauchsgefahr oder sachwidrige Verwendung, die schwere Personenschäden oder den Tod bewirken kann.

⚠ Vorsicht

Gebrauchsgefahr oder sachwidrige Verwendung, die geringe Personenschäden, aber erhebliche Sach-, Vermögens- oder Umweltschäden bewirken kann.

Symbol	Beschreibung
	Dieses Produkt nicht im unsortierten Kommunalabfall entsorgen. Für Informationen über Recycling die Website von Fluke besuchen.
	Warnung. Laser
	Gefahr. Wichtige Informationen. Siehe Handbuch.
CE	Übereinstimmung mit den Richtlinien der Europäischen Union.

Hinweis

Nutzungsinformation, die dem Benutzer hilft, das Produkt technisch richtig und effizient einzusetzen.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Als Elektromagnetische Verträglichkeit bezeichnen wir die Fähigkeit des Produktes, in einem Umfeld mit elektromagnetischer Strahlung und elektrostatischer Entladung einwandfrei zu funktionieren, ohne elektromagnetische Störungen in anderen Geräten zu verursachen.

⚠ Warnung

Der 421D erfüllt die strengen Anforderungen der einschlägigen Richtlinien und Normen. Trotzdem kann die Möglichkeit einer Störung anderer Geräte nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

⚠ Vorsicht

Führen Sie keine Reparaturen am Produkt durch. Bei Schäden Fluke kontaktieren (www.fluke.com).

FCC-Erklärung (nur USA)

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse B gemäß Abschnitt 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzwerte bieten einen angemessenen Schutz gegen schädliche Störungen bei Betrieb in einer Wohngegend.

Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen im Benutzerhandbuch

installiert und verwendet wird, kann es sich störend auf den Rundfunk- und Fernsehempfang auswirken.

Es kann jedoch nicht sichergestellt werden, dass die Interferenzen in einer bestimmten Umgebung nicht auftreten.

Sollte dieses Gerät den Radio- und Fernsehempfang stören, was sich durch Ein- und Ausschalten des Geräts nachprüfen lässt, müssen die Störungen durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen behoben werden:

- Die Empfangsantenne neu ausrichten oder neu positionieren.
- Den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger vergrößern.
- Das Gerät und den Empfänger an unterschiedliche Stromkreise anschließen.
- An den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker wenden.

⚠ Warnung

Nicht von Fluke hinsichtlich der Konformität genehmigte Änderungen oder Modifikationen können zum Verlust der Betriebszulassung des Geräts führen.

Laserklassifizierung

Integrierter Distanzmesser

Der 421D erzeugt einen sichtbaren Laserstrahl, der auf der Gerätevorderseite austritt.

Das Produkt entspricht der Laserklasse 2 gemäß:

- IEC60825-1 : 2007 „Sicherheit von Lasereinrichtungen“

Laserklasse 2 Produkte:

Blicken Sie nicht in den Laserstrahl und richten Sie ihn nicht unnötig auf andere Personen. Der Schutz des Auges wird üblicherweise durch Abwendungsreaktionen einschließlich des Lidschlussreflexes bewirkt.

⚠ Warnung

Mit optischen Hilfsmitteln nicht in den Laserstrahl blicken. Direkter Blick in den Laserstrahl mit optischen Hilfsmitteln (wie z. B. Ferngläser, Fernrohre) kann gefährlich sein.

⚠ Vorsicht

Der Blick in den Laserstrahl kann für das Auge gefährlich sein.

Nicht in den Laserstrahl blicken. Achten Sie darauf, dass der Laserstrahl ober- oder unterhalb der Augenhöhe verläuft. (Dies gilt insbesondere bei ortsfesten Installationen, in Maschinen, usw.)

Inbetriebnahme

Batterien einsetzen/ersetzen

Siehe Skizze {**A**}

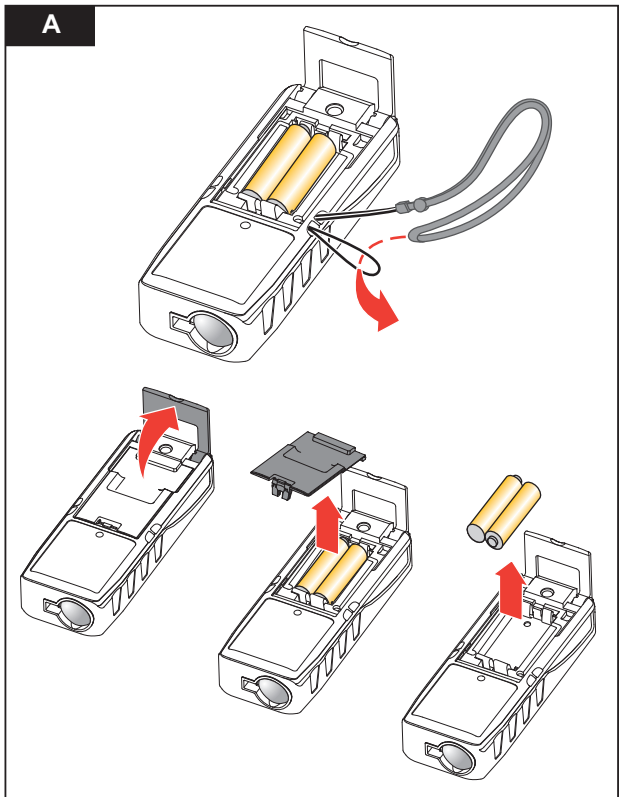
1. Batteriefachdeckel abnehmen und Handschlaufe anbringen.
2. Zwei Batterien der Größe AAA (LR3) unter Beachtung der Polarität einsetzen.
3. Das Batteriefach wieder schließen. Batterien wechseln, wenn dieses Symbol ▯ dauerhaft im Display blinkt.

Hinweis

Nur Alkaline Batterien verwenden.

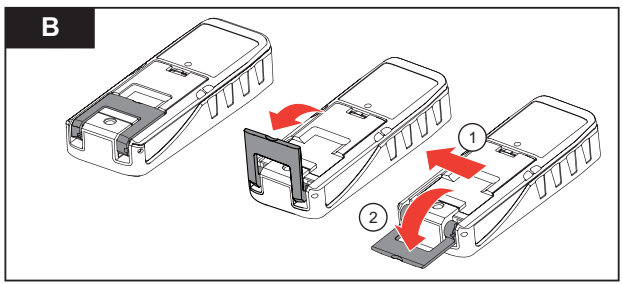
Hinweis

Vor längerem Nichtgebrauch die Batterie wegen Korrosionsgefahr entfernen.



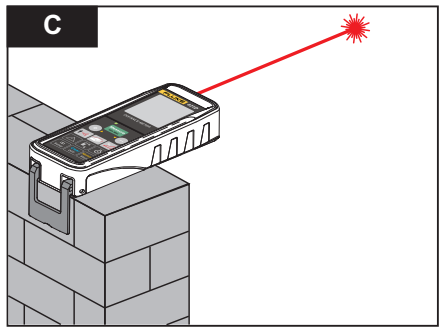
Ändern des Bezugspunkts (Multifunktionales Endstück)

Siehe Skizze {**B**}.

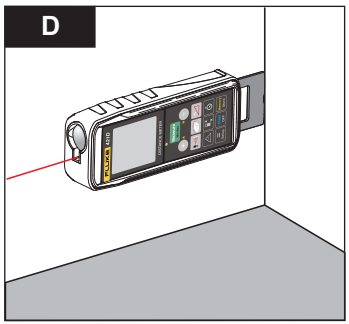


Das Gerät kann für folgende Messsituationen adaptiert werden:

- Für Messungen von einer Kante, klappen Sie den Anschlagwinkel aus bis er zum ersten Mal einrastet. Siehe Skizze {**C**}.



- Für Messungen aus einer Ecke, klappen Sie den Anschlagwinkel aus bis er einrastet, schieben Sie dann den Anschlagwinkel mit einem leichten Druck zur rechten Seite, der Anschlagwinkel lässt sich nun ganz ausklappen. Siehe Skizze {**D**}.

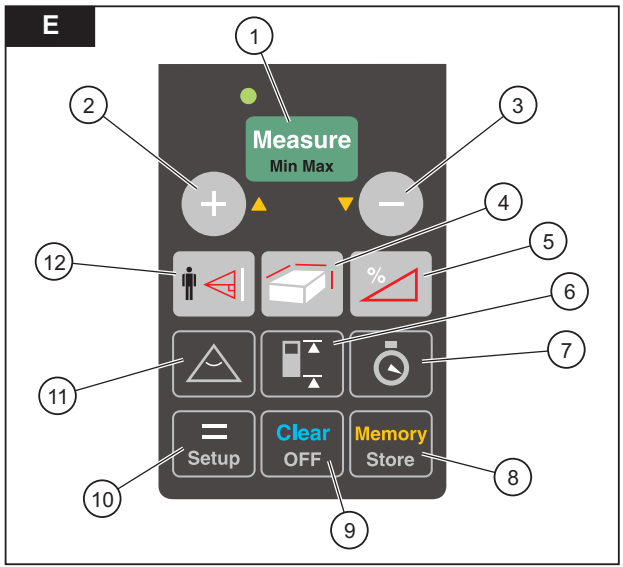


Ein integrierter Sensor erkennt die Position des Anschlagwinkels und passt den Nullpunkt des Gerätes an.

Tastenfeld

Siehe Skizze {**E**}:

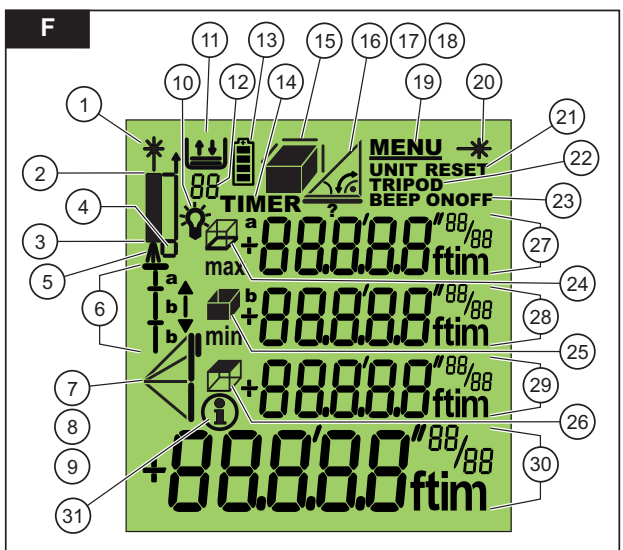
1. Messung/Min Max/Ein
2. Plus (+)/Aufwärts blättern
3. Minus (-)/Abwärts blättern
4. Fläche/Volumen
5. Neigungsfunktion/Abstecken
6. Referenz
7. Zeitgeber
8. Speicher
9. Löschen/Aus
10. Einrichten/Speicher/Gleich
11. Raumecke/Dreieckswinkel
12. Indirekte Messung (Pythagoras)



Anzeige

Siehe Skizze {**F**}

1. Laser aktiv
2. Messebene (vorne)
3. Messebene (hinten)
4. Messebene (Eckanschlag)
5. Messen mit Stativ
6. Absteckfunktion
7. Einfache Pythagoras-Messung
8. Zweifache Pythagoras-Messung
9. Zweifache (Teilstrecke)-Messung
10. Beleuchtung
11. Konstante speichern, Konstante aufrufen
12. Historischer Speicher, Werte aufrufen
13. Batterieanzeige
14. Zeitgeber
15. Fläche/Volumen
16. Neigung
17. Horizontaldistanzmessung mit Hilfe der Neigung
18. Raumwinkelfunktion
19. Menu
20. Dauerlaser
21. Zurücksetzen
22. Messebene (Stativ)
23. Beep
24. Umfang
25. Wandfläche
26. Deckenfläche
27. Zwischenzeile 1
28. Zwischenzeile 2
29. Zwischenzeile 3
30. Hauptzeile
31. Anzeigehinweis-Feld



Menüfunktionen

Einstellungen

Im Menü können Einstellungen geändert und dauerhaft gespeichert werden. Nach dem Abschalten, oder dem Batteriewechsel bleiben die Einstellungen gespeichert.

Navigation im Menü

Das Menü erlaubt Einstellungen auf Benutzerebene. Das Gerät kann spezifisch auf persönliche Bedürfnisse konfiguriert werden.

Allgemeine Beschreibung

Measure Min Max Taste (**lange** drücken) - Sie befinden sich im **MENU**, die eingestellten Einheiten und das **UNIT**-Symbol werden sichtbar.

Measure Min Max Taste (**kurz** drücken), um durch die einzelnen Menüpunkte durchzublättern. Siehe Skizze {**G**}.

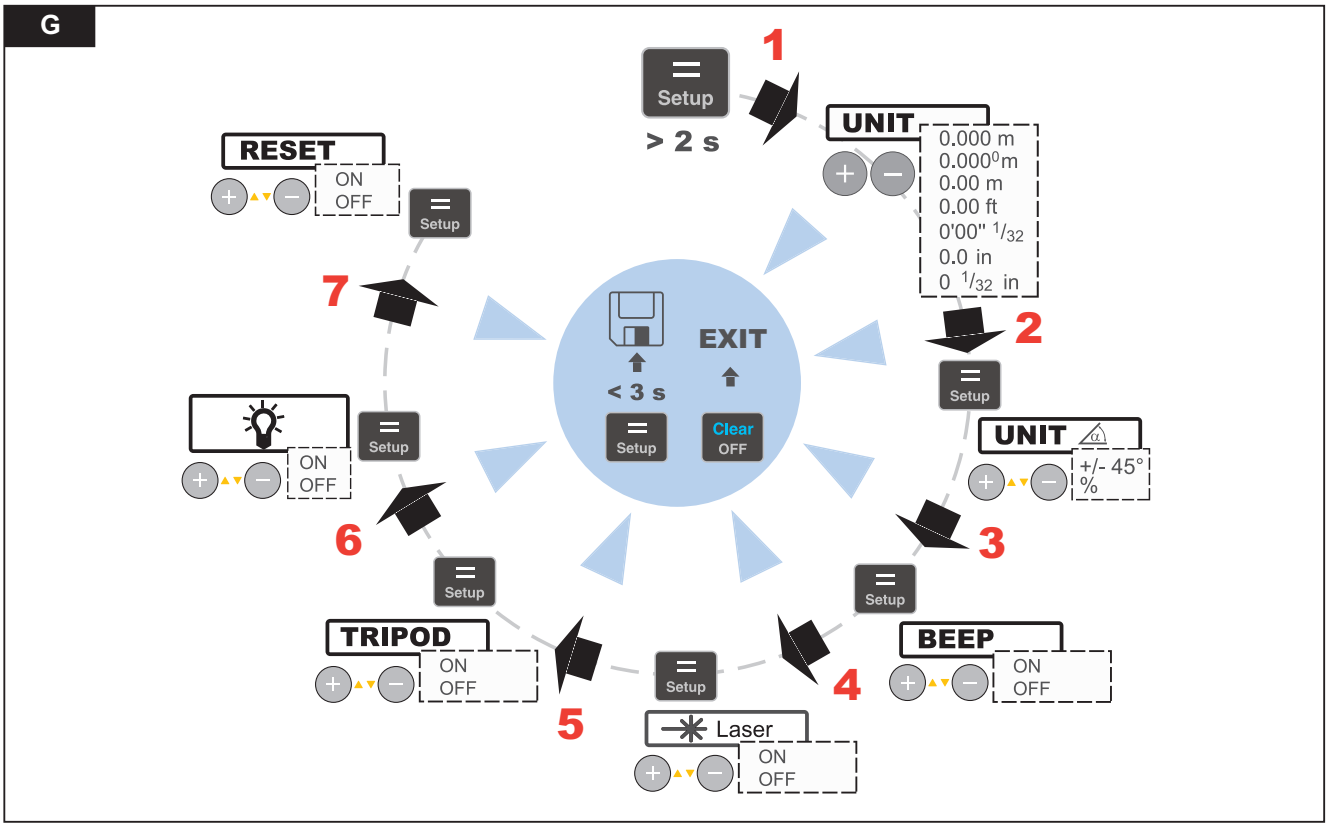
⊕ oder ⊖ Taste drücken, um Veränderungen in den jeweiligen Menüpunkten vorzunehmen.

Measure Min Max Taste (**kurz** drücken), um in den nächsten Menüpunkt zu gelangen.

Drückt man im Menü die Taste Measure Min Max lange, so werden die neuen Einstellungen, die in den Untermenüpunkten ausgewählt wurden, übernommen.

Mit der Taste Clear OFF (**kurz** drücken) kann das Menü jederzeit ohne Speicherung der Einstellungen verlassen werden.

G


1
Setup
> 2 s
UNIT
0.000 m
0.000⁰m
0.00 m
0.00 ft
0'00" 1/32
0.0 in
0 1/32 in
2
Setup
UNIT
+/- 45°
%
3
Setup
BEEP
ON
OFF
4
Setup
Laser
ON
OFF
5
Setup
TRIPOD
ON
OFF
6
Setup
ON
OFF
7
Setup
RESET
ON
OFF
EXIT
< 3 s
Setup
Clear
OFF

Einheit für Distanzmessungen einstellen

Folgende Einheiten sind einstellbar:

Menü #	Entfernung	Fläche	Volumen
1.1	0,000 m	0,000 m^2	0,000 m^3
1.2	0,000^0 m	0,000 m^2	0,000 m^3
1.3	0,00 m	0,000 m^2	0,000 m^3
1.4	0,00 ft	0,00 ft^2	0,00 ft^3
1.5	0'00" 1/32	0,00 ft^2	0,00 ft^3
1.6	0,0 in	0,00 ft^2	0,00 ft^3
1.7	0 1/32 in	0,00 ft^2	0,00 ft^3

Einheit für Neigungsmessungen einstellen

Folgende Einheiten sind für die Neigungsmessungen einstellbar:

Menü #	Einheiten für die Neigung
2.1	+/- 0,0°
2.2	0,00 %

Beep (BEEP)

Sie können den Beep ein- oder ausschalten.

Menü #	Beep-Funktion
3.1	On (ein)
3.2	Off (aus)

Laser kontinuierlich (✳)

Sie können die Dauerlaserfunktion ein- oder ausschalten.

Menü #	Dauerlaserfunktion
4.1	On (ein)
4.2	Off (aus)

Ist der Laser kontinuierlich eingestellt wird bei jedem Druck der Measure Min Max Taste eine Messung ausgelöst. Der Laser wird erst nach 15 Minuten automatisch abgeschaltet.

Messen mit Stativ (TRIPOD)

Um korrekte Messungen mit einem Stativ ausführen zu können, muss die Messebene angepasst werden. Wählen Sie dazu im diesem Menüpunkt das **TRIPOD** Symbol aus. Sie können die Referenz auf das Stativ ein- oder ausschalten. Die entsprechende Einstellung ist anschließend im Display zu sehen .

Menü #	Messen mit Stativfunktion
5.1	On (ein)
5.2	Off (aus)

Display - Tastaturbeleuchtung (☼)

Die automatische Beleuchtung für das Display und die Tastatur kann ein- oder ausgeschaltet werden.

Menü #	Beleuchtungsfunktion
6.1	On (ein)
6.2	Off (aus)

Reset - zurückstellen auf Werkseinstellung (RESET)

Sie können den **RESET** aktivieren. Wenn Sie die Menüfunktion **RESET** wählen und bestätigen nimmt das Gerät wiederum die Werkseinstellungen an.

Menü #	Reset-Funktion
7.1	On (ein)
7.2	Off (aus)

Mit dem Reset werden folgende Werte zurückgesetzt:

- Messebene (hinten)
- Displaybeleuchtung (EIN)
- Beep (EIN)
- Einheit (m(mm))
- Stack und Memory gelöscht

Hinweis

Alle selbstgewählten Einstellungen und auch gespeicherte Werte gehen hierbei verloren.

Betrieb

Ein-/Ausschalten

Measure Min Max Gerät und Laser werden eingeschaltet. Das Batteriesymbol wird bis zur nächsten Tastenbetätigung angezeigt.

Clear OFF Ein langer Tastendruck schaltet das Gerät aus.

Das Gerät schaltet sich außerdem nach sechs Minuten ohne Tastenbetätigung automatisch aus.

CLEAR - Taste

Clear OFF Die letzte Aktion wird rückgängig gemacht. Im Zuge einer Flächen- oder Volumenfunktion können Einzelmessungen schrittweise gelöscht und neu gemessen werden.

Display/Tastaturbeleuchtung

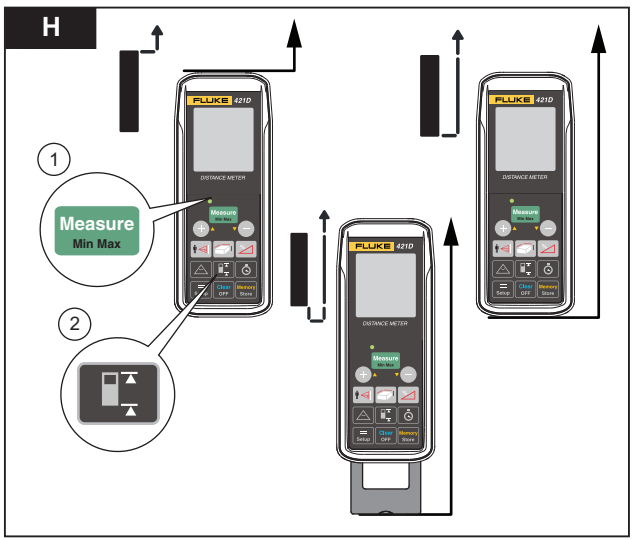
Das Gerät verfügt über einen Sensor, der bei entsprechenden Lichtverhältnissen die Display- sowie die Tastaturbeleuchtung automatisch ein- bzw. ausschaltet.

Messebene einstellen

Standardeinstellung ist die hintere Messebene. Die Umstellung der Messebene wird durch einen veränderten Beep signalisiert.

Taste (**kurz**) drücken, um die nächste Messung ab der Vorderkante auszulösen.

Nach einer Messung, springt die Messebene automatisch auf die Standardeinstellung (hintere Messebene) zurück. Siehe Skizze {**H**}.



Taste (**lange**) drücken, um den Referenzpunkt nach vorne zu stellen. Diese Rückkehr zur Standard-Messebene (hinten) erfolgt nicht automatisch.

Taste drücken, um die Messebene wieder nach hinten zu stellen.

Messen

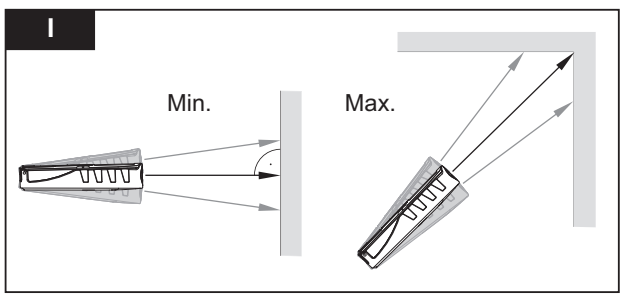
Einzeldistanzmessung

Measure Min Max Laser wird aktiviert. Ein zweiter Druck löst die Distanzmessung aus.

Das Ergebnis wird unmittelbar angezeigt.

Minimum-/Maximum-Messung

Diese Funktion erlaubt es die minimale bzw. maximale Distanz von einem bestimmten Messpunkt aus zu bestimmen, sowie Abstände abzutragen. Siehe Skizze {**I**}.



Die Bestimmung von Raumdiagonalen (Maximalwert) oder aber die Horizontaldistanzen (Minimalwert) sind mögliche Anwendungen.

Measure Min Max Taste drücken und diese gedrückt halten, bis Sie einen Beep hören. Bewegen Sie dann den Laserpunkt großzügig um den Zielpunkt - (z. B. die Ecke in einem Raum).

Measure Min Max Drücken, um die Dauermessung zu stoppen. Die entsprechenden Maximal- und Minimalwerte erscheinen in der Anzeige, sowie der zuletzt gemessene Wert in der Hauptzeile.

Funktionen

Addition/Subtraktion

Distanz messen

⊕ Die nächste Messung wird zur vorhergehenden addiert.

⊖ Die nächste Messung wird von der vorhergehenden subtrahiert.

Dieses Vorgehen bei Bedarf wiederholen. Setup Diese Taste zur Anzeige der Ergebnisse drücken. Das Resultat wird jeweils in der Hauptzeile dargestellt, der vorhergehende Wert in der zweiten Zeile.

Clear OFF Der letzte Schritt wird rückgängig gemacht.

Bereich

Taste **einmal** drücken. Das Symbol erscheint im Display.

Measure Min Max Taste drücken und erstes Längenmaß messen (z. B. Länge).

Measure Min Max Taste drücken und zweites Längenmaß messen (z. B. Breite)

Das Ergebnis wird in der Hauptzeile dargestellt.

Taste (**lange**) drücken, um den Umfang zu berechnen.

Volume (Volumen)

Taste **zweimal** drücken. Das Symbol erscheint im Display.

Measure Min Max Taste drücken und erstes Längenmaß messen (z. B. Länge).

Measure Min Max Taste drücken und zweites Längenmaß messen (z. B. Breite).

Measure Min Max Taste drücken und drittes Längenmaß messen (z. B. Höhe). Der Wert wird in der zweiten Zeile angezeigt.

Der Volumen-Wert steht in der Hauptzeile.

Taste (**lange**) drücken, um zusätzliche Rauminformationen anzuzeigen, wie zum Beispiel Umfang, Wandfläche, Deckenfläche.

- Decken-/Bodenfläche
- Wandfläche
- Umfang

Neigungsmessung

Hinweis

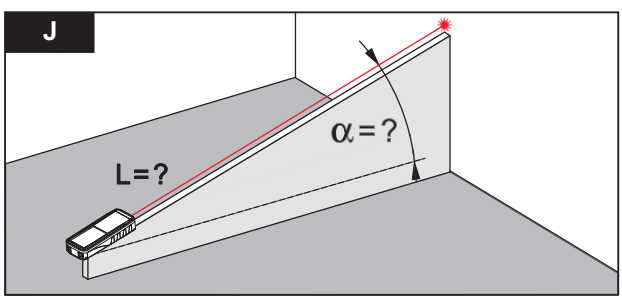
Der Neigungssensor misst Neigungen zwischen ± 45°.

Hinweis

Das Gerät sollte während der Messung von Neigungen möglichst ohne Querneigung gehalten werden (±10°).

Taste **einmal** drücken - Neigungssensor wird aktiviert. Im Display erscheint das Symbol ∠. Die Neigung wird kontinuierlich je nach Einstellung in ° oder in % angezeigt.

Measure Min Max Taste drücken, um die Neigung und die Distanz zu messen. Siehe Skizze {**J**}.



Kalibrierung des Neigungssensors

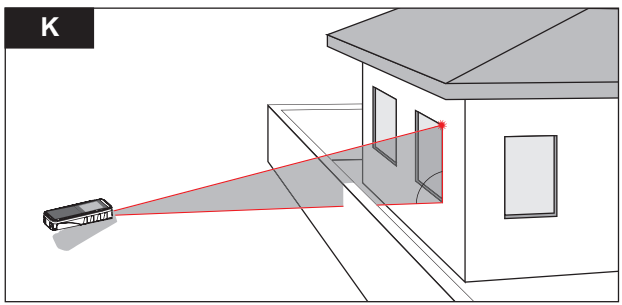
Der Neigungssensor des Geräts kann vom Benutzer kalibriert werden. Der Winkelsensor wird durch einmaliges Drücken von eingeschaltet. Anschließend werden zwei Messungen auf einer ebenen Fläche vorgenommen. Die erste Messung erfolgt und der Winkel **a** wird notiert. Anschließend wird das Gerät um genau 180°, gedreht, die zweite Messung wird vorgenommen und der gemessene Winkel **b** wird notiert. Der Wert **x** zur Korrektur des Gerätes wird wie folgt berechnet:

x = -(a+b)/2

Der Kalibrierungsmodus wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Clear OFF und für 2 Sekunden aufgerufen. Der Korrekturwert x kann hier mit den Tasten ⊕ und ⊖ eingegeben werden. Der eingegebene Wert wird durch Drücken der Taste Setup gespeichert und implementiert.

Indirekte Horizontaldistanz

Diese Funktion erlaubt es, die horizontale Distanz zu bestimmen, auch wenn die direkte Sichtlinie durch ein Objekt oder Hindernis blockiert ist. Siehe Skizze {**K**}.



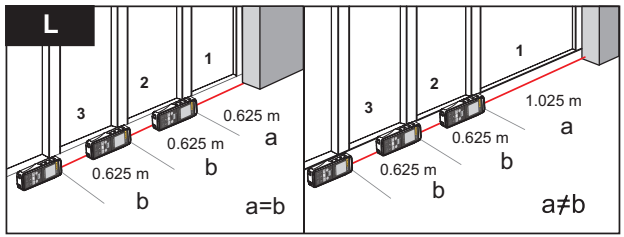
Taste **zweimal** drücken, im Display erscheint folgendes Symbol .

Measure Min Max Taste drücken, um Neigung und diagonale Distanz zu messen. In der Hauptzeile wird die daraus resultierende direkte Horizontaldistanz als Ergebnis angezeigt.

Absteckfunktion

Zwei unterschiedliche Abstände (a und b) können im Gerät eingegeben werden und dann zum Abtragen von definierten Messlängen verwendet werden, z. B. bei der Montage von Holzunterkonstruktionen.

Siehe Skizze {**L**}.



Eingabe der Absteckabstände:

Taste **dreimal** drücken - im Display erscheint das Absteckfunktions-Symbol .

Der Wert (a) und die entsprechende Zwischenzeile blinken.

Mit ⊕ und ⊖ können die Werte (zunächst a und anschließend b) für die gewünschten Absteckdistanzen angepasst werden. Bei längerem Tastendruck wird schneller gezählt.

Ist der gewünschte Wert (a) eingegeben, kann dieser mit der Taste Setup bestätigt werden.

Der Wert (b) und die Zwischenzeile blinken (es wird automatisch der definierte Wert (a) übernommen). Wert (b) kann mit ⊕ und ⊖ entsprechend eingegeben werden.

Der definierte Wert (b) wird mit der Taste Setup bestätigt und beginnt die Absteck-Lasermessung.

Der entsprechende Absteckabstand wird in der Hauptzeile zwischen dem Absteckpunkt (zuerst a und anschließend b) und dem Gerät (hintere Messebene) im Display angezeigt.

Wird der 421D langsam entlang der Absteckline bewegt, dann verringert sich der angezeigte Abstand. Bei einer Entfernung von 0,1 m zum nächsten Absteckpunkt beginnt das Gerät zu piepen.

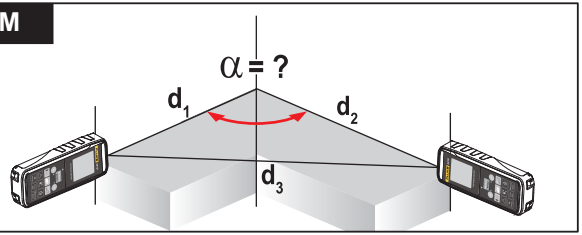
Die Pfeile im Display zeigen zusätzlich auf, in welche Richtung der 421D bewegt werden muss, um den definierten Abstand (je a oder b) zu erreichen. Sobald der Absteckpunkt erreicht ist, ändert sich der Beep und die Pfeile im Display verlöschen.

Die Funktion kann jederzeit mit der Taste Clear OFF abgebrochen werden.

Raumwinkelfunktion

Der Winkel in einem Dreieck kann durch die Messung der drei Seiten berechnet werden. Diese Funktion kann z. B. zur Kontrolle eines rechtwinkligen Raumwinkels verwendet werden. Siehe Skizze {**M**}.

M



Taste drücken - im Display erscheint das Raumwinkelsymbol ∠.

Die Anschlagpunkte rechts und links (d1/d2) vom zu messenden Winkel markieren.

Measure Min Max Taste drücken und erste, kurze Seite des Dreiecks (d1 oder d2) messen.

Measure Min Max Taste drücken und zweite, kurze Seite des Dreiecks (d1 oder d2) messen.

Measure Min Max Taste drücken und dritte, lange Seite des Dreiecks (d3) messen.

Der Raumwinkel wird in der Hauptzeile als Ergebnis angezeigt.

Indirekte Messung

Das Gerät kann Distanzen mit dem Pythagoras-Satz berechnen.

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass Sie sich an die vorgegebene Messabfolge halten:

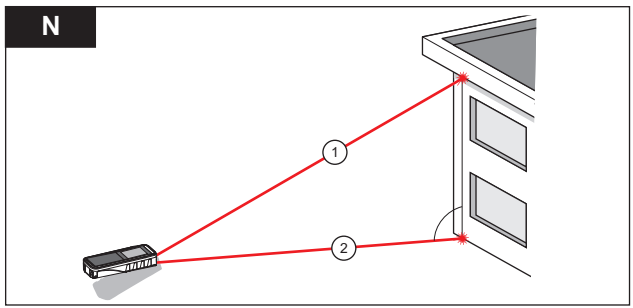
- _Alle Zielpunkte müssen vertikal oder horizontal in einer Wandebene liegen._
- _Beste Ergebnisse erzielen Sie, wenn das Gerät um einen festen Punkt gedreht wird (z. B. Anschlagwinkel voll ausgeklappt und Gerät an einer Wand angelegt)._
- _Für die Messung kann die Minimum-/Maximum-Funktion aufgerufen werden - siehe Erklärung unter „Messen -> Minimum-/Maximum-Messung“. Der Minimalwert wird für Messungen die rechtwinklig zum Ziel sein müssen, die maximale Distanz bei allen anderen Messungen herangezogen._

Hinweis

Achten Sie auf einen rechten Winkel zwischen der ersten Messung und der zu bestimmenden Distanz. Verwenden Sie die Minimum-/Maximum-Funktion, wie unter Punkt „Messen -> Minimum-/Maximum-Messung“ erklärt.

Indirekte Messung - Bestimmen einer Strecke mit 2 Hilfsmessungen

Siehe Skizze {**N**}.



Zum Beispiel zum Messen von Gebäudehöhen/-breiten. Vorteilhaft ist die Messung mit Hilfe eines Statives, wenn die Höhe mit zwei oder drei Strecken bestimmt wird.

Taste **einmal** drücken, im Display erscheint ◿.

Der Laser ist eingeschaltet.

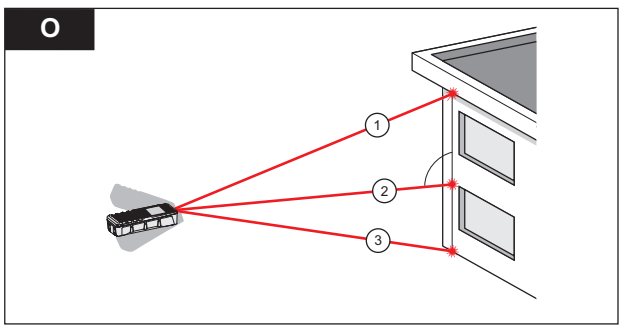
Measure Min Max Oberen Punkt (1) anzielen und Messung auslösen. Nach der ersten Messung wird der Wert übernommen. Das Gerät möglichst horizontal halten.

Measure Min Max Taste gedrückt halten, um die Dauermessung auszulösen, das Gerät großzügig um den idealen horizontalen Messpunkt schwenken.

Measure Min Max Taste drücken, um die Dauermessung (2) zu stoppen. Das Ergebnis wird in der Hauptzeile, die Teilmessergebnisse in den Zusatzzeilen dargestellt.

Indirekte Messung - Bestimmen einer Strecke mit 3 Hilfsmessungen

Siehe Skizze {**O**}.



Taste **zweimal** drücken, im Display erscheint folgendes Symbol ◁. Der Laser ist eingeschaltet.

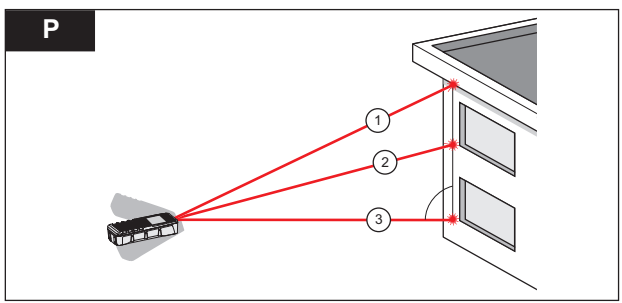
Measure Min Max Oberen Punkt (1) anzielen und Messung auslösen. Nach der ersten Messung wird der Wert übernommen. Das Gerät möglichst horizontal halten.

Measure Min Max Taste gedrückt halten, um die Dauermessung auszulösen, das Gerät großzügig um den idealen horizontalen Messpunkt schwenken.

Measure Min Max Taste drücken, um die Dauermessung (2) zu stoppen. Wert wird übernommen. Unteren Punkt anzielen und Measure Min Max Taste drücken, um die dritte Messung (3) auszulösen. Das Ergebnis wird in der Hauptzeile, die Teilmessergebnisse in den Zusatzzeilen dargestellt.

Indirekte Messung - Bestimmen einer Teilstrecke mit 3 Hilfsmessungen

Siehe Skizze {**P**}.



fig_p.eps

Zum Beispiel zur Bestimmung der Höhe zwischen Punkt 1 und Punkt 2 mit drei Messpunkten.

Taste **dreimal** drücken, im Display erscheint folgendes Symbol ◿. Der Laser ist eingeschaltet.

Oberen Punkt (1) anzielen.

Measure Min Max Taste drücken und Messung auslösen. Nach der ersten Messung wird der Wert übernommen. In der Anzeige blinkt (2).

Measure Min Max Messung auslösen. Nach der zweiten Messung wird der Wert übernommen. In der Anzeige blinkt (3). Das Gerät möglichst horizontal halten.

Measure Min Max Taste gedrückt halten, um die Dauermessung auszulösen. Das Gerät großzügig um den idealen horizontalen Messpunkt schwenken.

Measure Min Max Taste drücken, um die Dauermessung zu beenden. Das Ergebnis wird in der Hauptzeile, die Teilmessergebnisse in den Zusatzzeilen dargestellt.

Konstantenspeicher/Historischer Speicher

Speichern einer Konstante

Es ist möglich, einen oft benötigten Wert zu speichern und regelmäßig aufzurufen z. B. die Höhe eines Raumes. Distanz messen und die Memory Store Taste so lange gedrückt halten, bis das Gerät die Speicherung durch einen Beep erkennt.

Aufruf der Konstante

Memory Store Taste **einmal** drücken, um die Konstante aufzurufen und mit der Taste Setup kann diese zum Weiterrechnen zu verwendet werden.

Historischer Speicher

Memory Store Taste **zweimal** drücken, um die letzten 20 gemessenen Werte in umgekehrter Reihenfolge anzusehen.

Die ⊕ und die ⊖ Taste können zum Navigieren verwendet werden.

Memory Store Taste drücken, um ein Ergebnis aus der Hauptzeile zum Weiterrechnen zu verwenden.

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Memory Store und Clear OFF werden alle Werte im Historienspeicher gelöscht.

Timer (Selbstauslöser)

Taste drücken - eine Vorlaufzeit von 5 Sekunden ist eingestellt.

oder

Taste gedrückt halten, bis die gewünschte Vorlaufzeit erreicht ist (max. 60 Sekunden).

Measure Min Max Drücken, um den Timer zu starten. Die Restzeit in Sekunden bis zur Messung (z. B. 59, 58, 57...) wird im Display heruntergezählt. Die letzten 5 Sekunden werden mit Beep heruntergezählt. Nach dem letzten Beep erfolgt die Messung, der Messwert wird angezeigt.

Hinweis

Der Selbstauslöser kann für jede Messung verwendet werden.

Anhang

Anzeigehinweise

Alle Anzeigehinweise werden entweder mit ⓘ oder „Error“ angezeigt. Die folgenden Fehler können korrigiert werden:

ⓘ	Ursache	Abhilfe
156	Querneigung über 10°	Gerät ohne Querneigung halten
160	Hauptneigungsrichtung, Winkelwert zu groß (> 45°)	Winkel bis max. ± 45° messen± 45°
204	Fehler in der Berechnung	Vorgang wiederholen
252	Temperatur zu hoch	Gerät abkühlen lassen
253	Temperatur zu niedrig	Gerät wärmen
255	Empfangssignal zu schwach, Messzeit zu groß, Distanz > 100 m	Zieltafel benutzen
256	Eingangssignal zu hoch	Ziel zu stark reflektierend (Zieltafel benutzen)
257	Fehlmessung, zu viel Hintergrundlicht	Ziel abdunkeln (bei anderen Lichtverhältnissen messen)
260	Laserstrahl wurde unterbrochen	Messung wiederholen

Fehler	Ursache	Abhilfe
Fehler	Hardwarefehler	Falls diese Meldung nach mehrmaligem Einschalten immer noch erscheint, ist Ihr Gerät defekt. Rufen Sie in diesem Fall Ihren Händler an.

Technische Daten

Distanzmessungen: Messgenauigkeit bei Distanzen bis 10 m (2 σ, Standardabweichung)	Typisch: ±1,5 mm* (±1/16 in*)
Power Range Technology™: Reichweite (ab ca. 80 m Zieltafel verwenden)	0,05 m bis 100 m
Kleinste Anzeigeeinheit	0,1 mm
Distanzmessung	√
Minimum-/Maximummessung, Dauermessung	√
Fläche/Volumen-Berechnung von Raumdaten	√
Addition/Subtraktion	√
Indirekte Messung mittels Pythagoras	√
Neigungsmessungen: Neigungssensor: Genauigkeit (2 σ, Standardabweichung) - zum Laserstrahl - zum Gehäuse	 ± 0,3° ± 0,3°
Indirekte Messung mittels Neigungssensor (direkte Horizontaldistanz)	√
Winkelmessung mittels Neigungssensor (± 45°)	√

Allgemein: Laserklasse	II
Lasertyp	635 nm, < 1 mW
∅ Laserpunkt (in Entfernung)	6 / 30 / 60 mm (10 / 50 / 100 m)
Automatische Abschaltung des Lasers	nach 3 min
Automatische Abschaltung des Geräts	nach 6 min
Anzeigebeleuchtung	√
Tastaturbeleuchtung	√
Multifunktionales Endstück	√
Timer (Selbstauslöser)	√
Konstante speichern	√
Historischer Speicher (20 Werte)	√
Stativgewinde	√

Batterielebensdauer, Typ AAA, 2 x 1,5 V NEDA 24A/IEC LR03	Bis zu 5.000 Messungen
Schutz gegen Wasser und Staub	IP 54, staubgeschützt, spritzwassergeschützt
Abmessungen	125 x 45 x 25 mm
Gewicht (einschließlich Batterien)	110 g
Temperaturbereich: Lagerung Betrieb	 -25 °C bis +70 °C (13 °F bis +158 °F) -10 °C bis +50 °C (14 °F bis +122 °F)
Maximale Höhe	3.500 m (über mittlerem Meeresspiegel)
Minimale relative Luftfeuchtigkeit	85 % bei 20 °F bis 120 °F (-7 °C to 50 °C)
Verschmutzungsgrad	2

Sicherheit	CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-04, UL Std. Nr. 61010-1 (2. Ausgabe), ISA-82.02.01, IEC-Norm Nr. 61010-1:2001 und EN60825-1:2007 (Klasse II)
EMV	61326-1:2006
*Die maximale Abweichung kann bei ungünstigen Bedingungen wie starkem Sonnenschein oder sehr schwach reflektierender Zieloberfläche auftreten. Bei Entfernungen zwischen 10 m und 30 m kann die Abweichung um ± 0,025 mm/m steigen, ab einer Entfernung von 30 m um ± 0,1 mm/m.	

Messbedingungen

Messbereich

Die Reichweite ist begrenzt auf 100 m.

Bei Nacht, in der Dämmerung oder wenn das Ziel abgeschattet ist, erhöht sich die Reichweite ohne Verwendung der Zieltafel.

Verwenden Sie eine Zieltafel bei Tageslicht oder wenn das Ziel schlechte Reflexionseigenschaften hat.

Oberflächen von Zielen

Messfehler sind möglich, wenn Sie gegen farblose Flüssigkeiten (z. B. Wasser), unverstaubtes Glas, Styropor oder ähnlich halblichtdurchlässige Oberflächen messen.

Bei Zielen, die sehr stark reflektieren, kann der Laserstrahl abgelenkt werden und Messfehler können auftreten.

Bei nichtreflektierenden und dunklen Oberflächen kann sich die Messzeit erhöhen.

Pflege und Reinigung

Tauchen Sie das Gerät nicht ins Wasser. Wischen Sie Schmutz mit einem weichen feuchten Tuch ab. Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungs- oder Lösungsmittel. Behandeln Sie das Gerät mit gleicher Vorsicht wie ein Fernglas oder eine Kamera.